



واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

إعداد

د. يوسف بن فراج بن محمد الفراج
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية بجامعة الملك سعود

أ. يحيى بن علي بن أحمد ذياب
معلم بوزارة التعليم
المملكة العربية السعودية

الناشر

المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية بالقاهرة

جمهورية مصر العربية

يناير ٢٠٢٤ م

واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج**المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد**

إعداد

د. يوسف بن فراج بن محمد الفراج

يحيى بن علي بن أحمد نزياب

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تعرّف واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد. ولتحقيق هذا الهدف تم تطبيق المنهج الوصفي المسحي، وأعدت لذلك استبانة مكوّنة من (٢١) فقرة، تتدرج تحت ثلاثة محاور، وتم التأكد من صدق وثبات الاستبانة، وقد وُزعت على معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٣هـ، وبلغ عددهم (٤٨٤) معلمًا، وبلغ عدد العينة المستجيبة للاستبانة (١٣٢) معلمًا. وأظهرت نتائج الدراسة أن المتوسط الحسابي لمستوى معرفة معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية بلغ (٢.٥٤)، وهي درجة معرفة متوسطة، وأما المتوسط الحسابي لمستوى تطبيق معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية فبلغ (٢.٤٩)؛ وهي درجة تطبيق منخفضة، كما أن المتوسط الحسابي للتحديات التي تواجه معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة في استخدام المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد بلغ (٢.٦٧)، وهي درجة تحدٍ متوسطة. قدّمت الدراسة عددًا من التوصيات بناءً على النتائج التي توصل إليها، ومن أهمها: تقديم دورات تدريبية للمعلمين لتطوير مهاراتهم في الاستخدام الأمثل لبرامج المحاكاة الحاسوبية، وإنتاج وتطوير نسخٍ من برامج المحاكاة الحاسوبية تدعم اللغة العربية، وتضمن المحاكاة الحاسوبية في محتوى مناهج العلوم، بالإضافة إلى اقتراح عدد من الدراسات المستقبلية ذات العلاقة.

الكلمات المفتاحية: المحاكاة الحاسوبية، التعليم عن بعد، المرحلة المتوسطة،

معلمو العلوم.

Abstract

The research explored the utilization of computer simulations in distance learning by middle school science teachers. To accomplish this objective, the descriptive research method was employed. A questionnaire consisting of 21 items, covering three main areas, was developed for data collection. The validity and reliability of the questionnaire were verified. It was then administered to 484 science teachers in middle schools located in Riyadh during the first semester of 1443. Out of the total respondents, 132 teachers completed the questionnaire and provided their responses.

The findings of the research revealed that the mean knowledge level of science teachers in middle schools was a 2.54 on the scale, indicating a moderate level of knowledge. On the other hand, the average implementation level of computer simulation programs in middle schools was a 2.49 on the scale, indicating a low level of implementation. Moreover, the average challenges faced by science teachers in utilizing computer simulations in distance learning was a 2.67, indicating a moderate level of difficulty.

Based on these findings, the research puts forward several recommendations. The key recommendations include offering professional development programs to science teachers to enhance their proficiency in the effective use of computer simulation programs. The research also suggests creating and enhancing Arabic versions of computer simulation programs. Additionally, incorporating computer simulations into the science curricula is recommended as a way to promote their use and integration in middle school classrooms.

Keywords: Computer Simulation, Distance Education, Middle School, Science Teachers.

واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج

المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

إعداد

د. يوسف بن فراج بن محمد الفراج

بجى بن علي بن أحمد ذياب

مقدمة:

يشهد العالم اليوم تغيرات متسارعة في مجالات الحياة المختلفة، وخصوصًا في مجال التعليم؛ وذلك نتيجة ظهور فيروس كورونا (كوفيد-19) الذي اجتاح العالم؛ فأحدث تغييرات هائلة على كافة المستويات. وقد تعاملت المملكة العربية السعودية مع هذه الجائحة بطرائق وأساليب نوعية لمواجهةها؛ فمن حيث الجانب التعليمي قامت وزارة التعليم بتعليق حضور الطلاب في جميع مدارس التعليم العام الحكومية والأهلية، وكذلك الجامعات، والمعاهد؛ للحد من انتشار الفيروس بين أفراد المجتمع، وبذلت الجهود لاستمرار العملية التعليمية دون توقف عبر توظيف التعليم عن بعد كحل للالتزام بالتباعد الاجتماعي، وقد ساهمت التطورات التقنية في هذا الاستمرار، رغم الظروف والتحديات التي واجهتها المؤسسات التعليمية.

وأشار أبو النصر (2017) إلى أن التعليم عن بعد يُعد من الأساليب التي تساعد في استمرارية العملية التعليمية عند حدوث صعوبات تقف عائقًا أمام التعليم الحضوري؛ كزيادة عدد السكان، أو بُعد المسافات بين المعلم والمتعلم. إضافة إلى الصعوبات العامة، كالأمراض والأوبئة؛ كجائحة فيروس كورونا؛ التي جعلت التعليم الحضوري متعذرًا، فاستُخدم التعلم عن بعد لتجنب التقارب المؤدي لانتشار الأمراض بين الطلبة.

وقد أدرك التربويون أهمية استخدام التقنيات الحديثة في العملية التعليمية، وخصوصًا في التعليم عن بعد؛ لما لها من تأثير في دفع عجلة التعليم وتطوره. ولأهمية التعليم في عالمنا اليوم؛ فإن استخدام هذه التقنيات يحل ويعالج العديد

واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

من المشكلات التعليمية؛ كمشكلة إغلاق المدارس نتيجة انتشار الأمراض، كما حدث في جائحة كورونا؛ لما تقوم به هذه التقنيات من توفير الوقت والجهد في عملية التعليم والتعلم، وكذلك لإسهامها في تحقيق العديد من الأهداف التعليمية المتنوعة التي حالت الجائحة دون تنفيذها داخل المدرسة، عن طريق توضيح وتقريب المفاهيم التي يتعلمها المتعلم إلى مستوى إدراكه، وتحسين اتجاهاته وميوله نحو الموضوعات الدراسية (محمود، 2014).

وقد برزت أهمية تقنيات المحاكاة الحاسوبية واستخداماتها في التعليم، فأوصى سعد الله (2014) بضرورة الاستفادة من المحاكاة الحاسوبية في العملية التعليمية، وأرجع ذلك إلى الحاجة لأدوات تقنية مساعدة في العملية التعليمية أثناء تنفيذ أنشطة يصعب القيام بها في مواقف فعلية، أو اكتساب المهارات العلمية المختلفة التي يصعب فيها تنفيذ بعض متطلبات العملية التعليمية؛ إما لعدم مواءمتها للوقت، أو المكان، أو خطورة تنفيذها على الطلاب.

وتعد مادة العلوم من أكثر المواد الدراسية أهمية؛ لأنها جزء من فهم الإنسان للبيئة المحيطة به، وأكثرها تأثرًا بالظروف المجتمعية الناتجة عن جائحة كورونا؛ لاعتمادها على الأنشطة العملية، وبذلك يقع على عاتق مصممي مناهج العلوم مسؤولية كبيرة في إعداد الطلاب للتحديات القادمة؛ باستخدام أساليب وطرق تدريس مدمجة بالتقنيات الحديثة؛ كاستخدام المحاكاة الحاسوبية؛ لتجعل المتعلم مدركًا لما يتعلمه، ومحورًا للعملية التعليمية.

ويؤكد سلامة (2019)، والبدرساوي (2020)، وأندرسون وبارنيت (2013) Anderson & Barnett، وتشن وهوارد (2010) Chen & Howard على أهمية المحاكاة الحاسوبية واستخدامها في العملية التعليمية؛ وأثرها في تحسين استيعاب المتعلمين للمفاهيم العلمية، وتنمية مهارات التفكير، وتنمية التحصيل الدراسي؛

لسهولة التعبير عن المواقف التعليمية المعقدة بلغة المحاكاة، فأصبح من الممكن - بفضّل التقدم التقني - تمثيل المواقف الطبيعية بالمحاكاة الحاسوبية، والاستفادة منها في التعليم الحضورى وكذلك التعليم عن بعد.

وتساعد المحاكاة الحاسوبية معلمي العلوم في التعليم عن بعد في تفسير وشرح بعض المفاهيم المجردة والصعبة؛ التي يصعب إدراكها بالطرق العادية، وإجراء التجارب التي لا يمكن إجراؤها على أرض الواقع، بالإضافة إلى أنها تجعل المتعلم قادراً على اكتساب الخبرات العلمية بطريقة تفاعلية، ومن زاوية أخرى فإنه يمكن للمتعم استخدام المحاكاة الحاسوبية في المنزل لدعم تعلمه وبقاء أثره. وترتبط طريقة المحاكاة الحاسوبية بالنظرية البنائية في التعليم؛ حيث يستخدم المتعلم أنماط التفكير المختلفة لربط المفاهيم وإدراكها، وتصحيح وتنظيم الأفكار السابقة لديه، وإضافة معلومات ومهارات جديدة؛ مما يسهم في تعزيز البنية المعرفية (أبوسعيدى والبلوشي، 2009).

ومن زاوية أخرى؛ فإن استخدام المحاكاة التفاعلية في العملية التعليمية يعد تطبيقاً لنظرية برونر "التعلم عن طريق الاستقصاء، أو ما يسمى بالتعلم الاكتشافى"؛ حيث تسهم المحاكاة في استكشاف وربط العلاقة المرتبطة بالظاهرة العلمية. وتحظى طريقة الاستقصاء باهتمام التربويين؛ "لما لها من أهمية في تشجيع الطلبة وتدريبهم على التفكير، ومهارات البحث، وجمع المعلومات، واتخاذ القرارات، والتدريس بهذه الطريقة ينقل النشاط داخل الصف من المعلم إلى التلاميذ، ويعطيهم فرصة ليعيشوا متعة كشف المجهول بأنفسهم" (محمد، 2011، 330).

ويرى الحيلة (2004) أن للمحاكاة الحاسوبية سماتٍ خاصة؛ تتمثل في توفير الظروف المشابهة للواقع الحقيقي، حيث يمكن إعادة تشكيل الحدث

واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

أو الموقف التعليمي، إضافةً إلى تطوير عمليات التحكم في متغيرات موقفٍ ما لإدراك هذا الموقف والتفاعل معه، والحرية في الإضافة والحذف أو التعديل عند الحاجة.

ويمتاز استخدام المحاكاة الحاسوبية في التعليم بميزات؛ منها: توفير الوقت، والسماح للمعلمين بتكريس المزيد من الوقت للطلاب بدلاً من إعداد الأدوات للتجارب، والسهولة التي يمكن بها معالجة متغيرات التجارب، كذلك توفير طرق لدعم فهم وإدراك المفاهيم من خلال تمثيلات مختلفة (Rutten et al, 2012). كذلك تُسهّم المحاكاة بتدريس العلوم بطريقة تطبيقية متكاملة، وتوفّر للطلاب طرقاً جديدة لحل المشكلات، وأخيراً فالمحاكاة الحاسوبية فعّالة من حيث التكلفة، وتُسهّم في استيعاب الظواهر العلمية (Ben Ouahi et al, 2022).

وقد هدفت دراسة الشمراني (2020) إلى تعرّف مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل معلمي ومشرفي العلوم، والتعرّف على متطلبات وتحديات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم، واستخدم الباحث المنهج الوصفي؛ وتكون مجتمع الدراسة من معلمي ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة بمدينة جدة، وعددهم (٣٨٤) معلماً و(٢٠) مشرفاً، وتم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية طبقية، وبلغ عددها (٧٠) معلماً و(٢٠) مشرفاً، مستخدماً الاستبانة أداةً للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى أن المتوسط الحسابي لمستوى تفعيل المعامل الافتراضية جاء بدرجة متوسطة، وأن المتوسط الحسابي لتوافر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم جاء بدرجة متوسطة أيضاً، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على استخدام المعامل الافتراضية، وتوفير الأجهزة والبرمجيات اللازمة لتنفيذ الأنشطة المرتبطة بالمحاكاة الحاسوبية.

كما هدفت دراسة السبيعي وعيسى (2020) إلى تعرّف واقع استخدام تقنية الواقع المُعزّز من وجهة نظر المعلمين لطلاب المرحلة الابتدائية، وتم استخدام المنهج الوصفي، وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي المرحلة الابتدائية بمحافظة جدة،

وتم اختيار العينة بطريقة عشوائية، وعددهم (٢٠٠) معلم ومعلمة، واستُخدمت الاستبانة كأداة لجمع المعلومات، وتم التوصل إلى النتائج التالية: أن درجة استخدام تقنية الواقع المُعزز لدى معلمي المرحلة الابتدائية جاءت بدرجة متوسطة، وبمتوسط حسابي (1.82)، كما جاءت درجة تحديات استخدام تقنية الواقع المُعزز بدرجة عالية وبمتوسط حسابي (2.41)، وقد أوصى الباحثان بتعزيز استخدام الواقع المُعزز في التدريس، وتشجيع وحث المعلمين والمعلمات على استخدام التقنية، وتوفير البرمجيات التعليمية المحوسبة المعتمدة على الواقع المُعزز.

وهدفت دراسة الهزاني (2019) إلى تعرّف واقع توظيف برامج المحاكاة الحاسوبية في مادتي العلوم والرياضيات ومدى فاعليتها، ومعرفة التحديات التي تحد من استخدامها للمرحلة الابتدائية في المدارس الحكومية، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وتكونت عينة الدراسة من (١١٩) معلمة منهن (٦٠) معلمة رياضيات، و(٥٩) معلمة علوم، وقد توصلت الباحثة إلى وجود تحديات فنية، وشخصية، وإدارية تؤثر على توظيف برامج المحاكاة الحاسوبية في تعليم العلوم والرياضيات، وأوصت الدراسة بتوفير دورات تدريبية في استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية، وتقديم الحوافز المادية والمعنوية للمعلمات، وتبادل الزيارات بين المدارس وخاصة المدارس التي تستخدم تقنيات المحاكاة الحاسوبية.

مشكلة البحث:

في ظل الظروف التي يمر بها العالم، والمملكة العربية السعودية خصوصًا، نتيجة لجائحة كورونا، انتقل التعليم من تعليم حضوري إلى تعليم عن بُعد، فتدريس المواد الدراسية- وخصوصًا تدريس مادة العلوم- بحاجة إلى تنفيذ العديد من التجارب العملية، وكذلك تفسير بعض المفاهيم المجردة، ونظرًا لهذه الظروف فإنه يمكن الاستفادة

واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

من التقنيات الحديثة لتطبيق ما يتطلبه تدريس العلوم من تنفيذ التجارب العملية، وتوضيح المفاهيم المجردة. ولما للمحاكاة الحاسوبية من دور فعّال - في تيسير العملية التعليمية وخاصة في تعليم وتعلم العلوم في ظل التعليم عن بُعد؛ وما تقدمه من دراسة للظواهر العلمية التي يصعب دراستها في الواقع الطبيعي، ومساهمتها في إدراك وفهم المتعلم لبعض المفاهيم المجردة والصعبة، وتمثيلها للتجارب العلمية التي يصعب إجرائها في المواقف التعليمية المختلفة، وتوفيرها لبيئات تعليمية تفاعلية تجعل من المتعلم محورًا أساسيًا في العملية التعليمية، وكذلك توفيرها فرصًا للمتعلم ليتعلم ويُجرب بنفسه - فقد دعت الحاجة إلى استخدام المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد.

ونظرًا للظروف التنظيمية للمؤسسات التعليمية من جرّاء جائحة كورونا التي حوّلت التعليم الحضوري إلى تعليم عن بعد، فقد أصبح هناك تغير في طرائق وأساليب التدريس في التعليم عن بعد، وضرورة الاستفادة من التقنيات الحديثة كالمحاكاة الحاسوبية في هذا التغيير. وفي ظل التوصيات التي توصلت إليها العديد من الدراسات كدراسة الهزاني (2019) ودراسة السبيعي وعيسى (2020) التي أوصت بتضمين المحاكاة الحاسوبية في عمليتي التعليم والتعلم؛ فقد جاءت الدراسة الحالية لتقصي واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد.

أُسئلة الدراسة:

يسعى البحث الحالي للإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

- ما واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مستوى معرفة معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية؟

٢. ما مستوى تطبيق معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية؟
٣. ما التحديات التي تواجه معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة في استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد؟

أهداف الدراسة:

- يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الهدف الرئيس التالي:
- الكشف عن واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد.

ويتفرع من الهدف الرئيس الأهداف الفرعية الآتية:

١. تعرّف مستوى معرفة معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية.
٢. تعرّف مستوى تطبيق معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية.
٣. تعرّف التحديات التي تواجه معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة في استخدام المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد.

أهمية الدراسة:

- تتلخص أهمية الدراسة في بعدين؛ هما:
- الأهمية النظرية؛ وتتمثل أهمية الدراسة من الناحية النظرية فيما يلي:
 ١. تتناول جانبًا مهمًا من جوانب العملية التعليمية يتمثل في محاولة تعرّف واقع استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في تدريس مادة العلوم، بهدف تفعيل هذه التقنية.
 ٢. التوافق مع الاتجاهات الحديثة في استخدام التقنيات الحديثة في التعليم.

- **الأهمية التطبيقية؛** وتتمثل أهمية الدراسة من الجانب التطبيقي فيما يلي:

1. يرجى أن تساعد المختصين في وزارة التعليم لمعرفة التحديات التي تحد من استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في العملية التعليمية؛ ومن ثمَّ العمل على دراستها، وتذليل العقبات التي تواجه المعلمين.
2. قد تساعد المختصين في تطوير المنهج في المملكة العربية السعودية؛ لتضمين تقنيات المحاكاة الحاسوبية في كتب العلوم.
3. يأمل أن تفيد إدارة التدريب بوزارة التعليم في إعداد دورات تدريبية خاصة ببرامج المحاكاة الحاسوبية؛ مما يجعل المعلم قادرًا على استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية.

حدود الدراسة:

تقتصر الدراسة على الآتي:

- الحدود الموضوعية:** معرفة واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد في تدريسهم لمادة العلوم.
- الحد الزمني:** الفصل الدراسي الأول لعام 1443هـ.
- الحد المكاني:** مدارس المرحلة المتوسطة الحكومية بمدينة الرياض.

مصطلحات الدراسة:

المحاكاة الحاسوبية (Computer Simulation):

يُعرّفها عيادات ودويري (2019، 240) بأنها: "إحدى تقنيات التعليم الحديثة التي تساعد في تعلم المفاهيم افتراضياً، والتي تعمل على تحفيز الطلبة، وجعلهم يتعلمون بطريقة مشابهة للمواقف التي سيتعرضون لها في حياتهم الحقيقية".

وتُعرف إجرائيًا بأنها: برمجيات حاسوبية تُسهم بتمثيل أو تقليد موقف ما في العالم الطبيعي؛ حيث توفر للمتعلم بيئة تعليمية شبيهة بالواقع الحقيقي، وعن طريقها يمكن للمتعلم تنفيذ التجارب التي يصعب أو يستحيل تنفيذها، وإدراك المفاهيم والظواهر الطبيعية من حوله؛ لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة لمادة العلوم للمرحلة المتوسطة.

التعليم عن بعد (Distance Education):

يُعرفه العريمي (2104) Al-Arimi بأنه: "أحد أساليب التعلم الذي يُركّز على استخدام التقنية الحديثة عبر توظيف استراتيجيات تدريسية ضمن سياق يؤكد تصميم النظام التعليمي بفاعلية، ويُمكن للطالب التواصل بصورة متزامنة أو غير متزامنة". ويُعرف التعليم عن بُعد إجرائيًا بأنه: طريقة تعليم الطلاب المادة التعليمية باستخدام الحاسب الآلي، وشبكة الإنترنت؛ حيث يحضر الطلاب الدرس من المنزل بدلاً من الفصل المدرسي عبر منصة "مدرستي".

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي المسحي، وهو " ذلك النوع من البحوث الذي يتم بواسطة استجواب جميع أفراد مجتمع البحث أو عينة كبيرة منهم؛ وذلك بهدف وصف الظاهرة المدروسة من حيث طبيعتها ودرجة وجودها فقط، دون أن يتجاوز ذلك إلى دراسة العلاقة أو استنتاج الأسباب مثلًا" (العساف، 2015، 191)؛ لملاءمته لطبيعة الدراسة، وهو تقصي واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد.

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، البالغ إجمالي عددهم (٤٨٤) معلمًا، وتتمثل عينة الدراسة في مجتمعه الأصلي؛ حيث قام الباحثان بتوزيع (٤٨٤) استبانة إلكترونيًا، وبلغ عدد الإجابات المُستردَّة (١٣٢) استبانة، وهي تُمَثِّل تقريبًا (٢٧%) من مجتمع الدراسة.

خصائص أفراد عينة الدراسة:

تم حساب التكرارات والنسب المئوية لأفراد عينة الدراسة وفقًا لمتغيرات الدراسة، وتشمل (المؤهل العلمي، نوع المؤهل العلمي، التخصص، إدارة التعليم التابع لها، المرحلة الدراسية، سنوات الخبرة، الجنس)، وتوضح الجداول (1-3) توزيع أفراد العينة تبعًا للمؤهل العلمي، ونوعه، وسنوات الخبرة على التوالي:

جدول (1)

توزيع أفراد عينة الدراسة تبعًا للمؤهل العلمي

م	المؤهل العلمي	التكرارات	النسبة%
1	بكالوريوس	103	78%
2	ماجستير	27	20.5%
3	دكتوراه	2	1.5%
	المجموع	132	100%

يتضح من الجدول (1) التكرارات والنسب المئوية لعينة الدراسة تبعًا للمؤهل العلمي (بكالوريوس، وماجستير، ودكتوراه)؛ حيث جاءت أعلى نسبة مئوية من العينة لمؤهل البكالوريوس، وبلغت (78%)، بينما بلغت نسبة المشاركين من حملة الدكتوراه (1.5%).

جدول (2)

توزيع أفراد عينة الدراسة تبعًا لنوع المؤهل العلمي

م	نوع المؤهل العلمي	التكرارات	النسبة%
1	تربوي	112	84.8%
2	غير تربوي	20	15.2%
	المجموع	132	100%

يتضح من الجدول (2) أن (112) من أفراد عينة الدراسة يمثلون ما نسبته (84.8%) مؤهلهم تربوي، بينما (20) منهم يمثلون ما نسبته (15.2%) من إجمالي أفراد عينة الدراسة مؤهلهم غير تربوي.

جدول (3)

توزيع أفراد عينة الدراسة تبعًا لسنوات الخبرة

م	سنوات الخبرة	التكرارات	النسبة%
1	أقل من 5 سنوات	8	6.1%
2	من 5 إلى 10 سنوات	49	37.1%
3	أكثر من 10 سنوات	75	56.8%
	المجموع	132	100%

يتضح من الجدول (3) التكرارات والنسب المئوية لعينة الدراسة تبعًا لسنوات الخبرة؛ حيث جاءت أعلى نسبة مئوية من العينة في سنوات الخبرة لأكثر من (10) سنوات وبلغت (56.8%)، وأقل نسبة مئوية في سنوات الخبرة لأقل من (5) سنوات وبلغت (6.1%)، وهذا يُشير إلى أن معظم عينة الدراسة لديها خبرة طويلة في تدريس العلوم.

للإجابة عن أسئلة الدراسة أعد الباحثان الاستبانة لتعرّف واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بُعد وفقاً للخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من الاستبانة: وهو تعرّف واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد؛ ليتم على ضوئه بناء الاستبانة.
٢. مصادر اشتقاق الاستبانة: قام الباحثان باشتقاق المحاور والعبارات التي تضمنتها الاستبانة من الدراسات والبحوث التي اهتمت باستخدام المحاكاة الحاسوبية في التعليم.
٣. بناء الاستبانة: تم بناء الاستبانة في صورتها الأولية؛ حيث تكونت من قسمين؛ القسم الأول: المعلومات الديموغرافية (الشخصية والوظيفية) لأفراد عينة الدراسة المتمثلة في: المؤهل العلمي ونوعه، وعدد سنوات الخبرة. والقسم الثاني: فقد اشتمل على ثلاثة محاور، المحور الأول: مستوى معرفة معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية، وتكون هذا المحور من (5) فقرات، المحور الثاني: مستوى تطبيق معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية، وتكون هذا المحور من (5) فقرات، المحور الثالث: التحديات التي تواجه معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة في استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد، وتكون هذا المحور من (11) فقرة.

طريقة تصحيح الاستبانة:

تم اختيار مقياس ليكرت الرباعي غير موافق بشدة، غير موافق، موافق، موافق، موافق بشدة، ويقابلها الدرجات (٤،٣،٢،١) على الترتيب. وتراوحت الدرجة الكلية بين (صفر - 84) درجة، بعدها تم تحديد درجة الموافقة بحساب المتوسط الحسابي لكل عبارة على النحو التالي:

$$\text{المدى} = \text{أكبر درجة للموافقة (٤)} - \text{أصغر درجة (١)} = (٣)$$

$$\text{طول الفئة} = (\text{المدى} / \text{عدد الفئات}) = 4/3 = (١.٧٥)$$

وبذلك يكون حسابات العبارات كالتالي: العبارات ذات المتوسط الحسابي (من ١ إلى أقل من ١.٧٥) تقابله الإجابة غير موافق بشدة، (من ١.٧٥ إلى أقل من ٢.٥) تقابله الإجابة غير موافق، و(من ٢.٥ إلى أقل من ٣.٢٥) تقابله الإجابة موافق، (من ٣.٢٥ إلى ٤) تقابله الإجابة موافق بشدة.

صدق أداة الدراسة:**الصدق الظاهري:**

للتعرف على صدق الاستبانة في قياس ما وُضعت لقياسه، تم عرضها في صورتها الأولية على المشرف العلمي للاستشارة والتوجيه، ثم عُرضت على مجموعة من المحكمين الأكاديميين للتأكد من صدقها الظاهري، وتعرّف آرائهم حول مدى وضوح صياغة كل عبارة من عبارات الاستبانة، وتصحيح ما ينبغي تصحيحه منها، ومدى انتماء كل عبارة للمحور الذي تنتمي إليه، ومدى مناسبة كل عبارة لقياس ما وُضعت لأجله، مع إضافة أو حذف ما يرونه من عبارات في أي محور من المحاور، وفي ضوء توجيهاتهم ومقترحاتهم أجريت التعديلات اللازمة، وُعُدلت صياغة بعض

واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

الفقرات التي اقترحوا ضرورة إعادة صياغتها، وبناءً على تحليل آراء المحكمين؛ تم إعداد الاستبانة في صورتها النهائية.

الاتساق الداخلي للاستبانة:

بعد التأكد من الصدق الظاهري للاستبانة تم تطبيقها ميدانياً، ومن خلال بيانات مجتمع البحث تم حساب معامل الارتباط "بيرسون" لمعرفة الصدق الداخلي للاستبانة بين درجة كل عبارة من عبارات الاستبانة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه العبارة، كما توضح ذلك الجداول الآتية:

جدول (4)

معاملات ارتباط بيرسون لعبارات المحور الأول

م	العبارة	معامل الارتباط
١	أدرك ماهية المحاكاة الحاسوبية بشكل عام.	٠.٧٥**
٢	لدي معرفة ببرامج المحاكاة الحاسوبية التي تُستخدم في تدريس العلوم.	٠.٩١**
٣	لدي المعرفة اللازمة في التعامل مع المشكلات التي تطرأ أثناء استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية التي تُستخدم في تدريس العلوم.	٠.٨٩**
٤	أطلع على آخر مستحدثات برامج المحاكاة الحاسوبية التي تُستخدم في تدريس العلوم.	٠.٨٢**
٥	ساهمت الدورات التدريبية في تعزيز معرفتي ببرامج المحاكاة الحاسوبية.	٠.٧٦**

** دال عند مستوى دلالة ٠.٠١

يتضح من الجدول (4) أن معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه تراوحت بين (0.75-0.91) لعبارات المحور الأول، وأن جميع العبارات ترتبط بالدرجة الكلية للاستبانة ارتباطاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١)، وهذا يؤكد أن عبارات المحور الأول تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

جدول (5)

معاملات ارتباط بيرسون لعبارات المحور الثاني

م	العبارة	معامل الارتباط
6	أستخدم برنامجًا واحدًا للمحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم.	٠.٧٠**
7	استخدم برامج متنوعة للمحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم.	٠.٨٦**
8	أستطيع توظيف برامج المحاكاة الحاسوبية بإتقان في تدريس العلوم.	٠.٩٣**
9	يقتصر استخدامي للمحاكاة الحاسوبية على التجارب التي يصعب إجراؤها في الواقع.	٠.٧٤**
10	أستخدم برامج المحاكاة الحاسوبية لتعزيز الاستيعاب المفاهيمي.	٠.٩٢**

** دال عند مستوى دلالة ٠.٠١

يتضح من الجدول (5) أن معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه تراوحت بين (0.70-0.93) لعبارات المحور الثاني، وأن جميع العبارات ترتبط بالدرجة الكلية للاستبانة ارتباطًا ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١)، وهذا يؤكد أن عبارات المحور الثاني تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

جدول (6)

معاملات ارتباط بيرسون لعبارات المحور الثالث

م	العبارة	معامل الارتباط
11	ضعف الإعداد الأكاديمي لمعلمي العلوم في التعامل مع المحاكاة الحاسوبية.	0.23*
12	ضعف مهارات استخدام الحاسب الآلي لدى معلمي العلوم.	0.56*

واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

م	العبرة	معامل الارتباط
13	ضعف إمام بعض معلمي العلوم بأساسيات تشغيل برامج المحاكاة الحاسوبية.	*0.61
14	تدني قناعة بعض معلمي العلوم بأهمية المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم.	*0.41
15	محتوى المنهج لا يتلاءم مع برامج المحاكاة الحاسوبية.	*0.39
16	تدني الحوافز المقدّمة للمعلمين الذين يستخدمون برامج المحاكاة الحاسوبية.	*0.49
17	حدوث الأعطال الفنية عند استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية.	*0.61
18	يتطلب استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في التدريس وقتًا طويلاً.	*0.59
19	ندرة برامج المحاكاة الحاسوبية التي تعتمد التعامل باللغة العربية.	*0.27
20	تدني الدافعية لدى الطلاب بهذا النوع من التعلم عند استخدام المحاكاة الحاسوبية.	*0.64
21	ضعف رغبة المعلم في استخدام المحاكاة الحاسوبية.	*0.67

* دال عند مستوى دلالة 0.05

يتضح من الجدول (6) أن معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه تراوحت بين (0.23-0.67) لعبارات المحور الثالث، وأن جميع العبارات ترتبط بالدرجة الكلية للاستبانة ارتباطاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05)، وهذا يؤكد أن عبارات المحور الثالث تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

ثبات الاستبانة:

لقياس مدى ثبات الاستبانة استخدم الباحثان معادلة ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha (a))، ويوضح الجدول رقم (7) معاملات الثبات لكل محور من محاور الاستبانة.

جدول (7)

معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات الاستبانة

م	المحور	عدد العبارات	ثبات الاستبانة
١	المحور الأول	5	٠.٨٨
٢	المحور الثاني	5	٠.٨٩
٣	المحور الثالث	11	٠.٦٨
	الاستبانة ككل	21	٠.٨٤

يتضح من الجدول (7) أن معامل الثبات للاستبانة ككل (الثبات العام) عالٍ؛ حيث بلغ (0.84)، وهذا يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة ثبات مرتفعة يمكن الاعتماد عليها في التطبيق الميداني للدراسة.

الأساليب الإحصائية:

لتحقيق أهداف وتحليل البيانات التي تم تجميعها، فقد تم استخدام العديد من الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Sciences والتي يرمز لها اختصارًا بالرمز (SPSS)؛ ومنها:

١. التكرارات والنسب المئوية؛ لتعرّف خصائص أفراد عينة الدراسة، وتحديد استجاباتهم تجاه عبارات المحاور الرئيسية التي تضمنتها أداة الدراسة.
٢. المتوسط الحسابي؛ لتعرّف متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة على كل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة، مع العلم بأنه يفيد في ترتيب المحاور حسب أعلى متوسط حسابي.

واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

٣. الانحراف المعياري؛ لتعرف مدى انحرافات استجابات أفراد عينة الدراسة على كل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة، وعلى كل محور من المحاور الرئيسية عن متوسطها الحسابي.

٤. معامل ألفا كرونباخ؛ لحساب ثبات أداة الدراسة.

٥. معامل ارتباط بيرسون؛ لحساب الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.

الإجابة عن سؤال الدراسة الأول، ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول الذي نص على: ما مستوى معرفة معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية؟ تم تحليل استجابات أفراد العينة وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، كما هو موضح في الجدول (8).

جدول رقم (8)

مستوى معرفة معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى المعرفة	الترتيب
١	أدرك ماهية المحاكاة الحاسوبية بشكل عام.	٣.٠٦	٠.٦٣	متوسط	1
٢	لدي معرفة ببرامج المحاكاة الحاسوبية التي تُستخدم في تدريس العلوم.	٢.٧١	٠.٧٤	متوسط	2
٣	لدي المعرفة اللازمة في التعامل مع المشكلات التي تطرأ أثناء استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية التي تُستخدم في تدريس العلوم.	٢.٥٨	٠.٧٥	متوسط	3
٤	أطلع على آخر مستحدثات برامج المحاكاة الحاسوبية التي تُستخدم في تدريس العلوم.	٢.٤٨	٠.٧١	منخفض	4
٥	ساهمت الدورات التدريبية في تعزيز معرفتي ببرامج المحاكاة الحاسوبية.	١.٨٩	٠.٩٠	منخفض	5
متوسط المحور الأول (مستوى المعرفة)		٢.٥٤	٠.٧٥	متوسط	

يتضح من الجدول (8) أن معرفة معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية جاءت بمستوى (متوسط). وقد حازت العبارة الأولى "أدرك ماهية المحاكاة الحاسوبية بشكل عام" على أعلى مستوى للمعرفة، في حين حازت العبارة الخامسة "تلقيت دورات تدريبية في استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية التي تُستخدم في تدريس العلوم" على أقل مستوى معرفة.

الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني، ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني الذي نص على: ما مستوى تطبيق معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية؟ تم تحليل استجابات أفراد العينة وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، كما هو موضح في الجدول (9).

جدول رقم (9)

مستوى تطبيق معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التطبيق	الترتيب
10	أستخدم برامج المحاكاة الحاسوبية لتعزيز الاستيعاب المفاهيمي.	٢.٦٤	٠.٧٤	متوسط	1
8	أستطيع توظيف برامج المحاكاة الحاسوبية بإتقان في تدريس العلوم.	٢.٥٥	٠.٧٥	متوسط	2
7	أستخدم برامج متنوعة للمحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم.	٢.٤٤	٠.٧٥	منخفض	3
6	أستخدم برنامجاً واحداً للمحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم.	٢.٤٢	٠.٦٧	منخفض	4
9	يقصر استخدامي للمحاكاة الحاسوبية على التجارب التي يصعب إجراؤها في الواقع.	٢.٣٨	٠.٦٤	منخفض	5
	متوسط المحور الثاني (مستوى التطبيق)	٢.٤٩	٠.٧١	منخفض	

يتضح من الجدول (9) أن مستوى تطبيق معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة ببرامج المحاكاة الحاسوبية كانت بمستوى (منخفض). وقد حازت العبارة العاشرة "أستخدم برامج المحاكاة الحاسوبية لتعزيز الاستيعاب المفاهيمي" على أعلى مستوى للتطبيق، بينما حازت العبارة التاسعة "يقتصر استخدامي للمحاكاة الحاسوبية على التجارب التي يصعب إجراؤها في الواقع" على أقل مستوى تطبيق.

الإجابة عن سؤال الدراسة الثالث، ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الثالث الذي نص على: ما التحديات التي تواجه معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة في استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد؟ تم تحليل استجابات أفراد العينة وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، كما هو موضح في الجدول (10).

جدول رقم (10)

التحديات التي تواجه معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة في استخدام

برامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التحدي	الترتيب
11	ضعف الإعداد الأكاديمي لمعلمي العلوم في التعامل مع المحاكاة الحاسوبية.	٣.٥٢	٠.٧٣	مرتفع	1
19	ندرة برامج المحاكاة الحاسوبية التي تعتمد التعامل باللغة العربية.	٣.٢٩	٠.٨٢	مرتفع	2
16	تدني الحوافز المقدمّة للمعلمين الذين يستخدمون برامج المحاكاة الحاسوبية.	٣.١٢	٠.٥٦	متوسط	3

م	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التحدي	الترتيب
13	ضعف إمام بعض معلمي العلوم بأساسيات تشغيل برامج المحاكاة الحاسوبية.	٢.٨٣	٠.٧١	متوسط	4
17	حدوث الأعطال الفنية عند استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية.	٢.٧٢	٠.٦٦	متوسط	5
18	يتطلب استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في التدريس وقتاً طويلاً.	٢.٤٥	٠.٦٢	منخفض	6
14	تدني قناعة بعض معلمي العلوم بأهمية المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم.	٢.٤٤	٠.٦٥	منخفض	7
12	ضعف مهارات استخدام الحاسب الآلي لدى معلمي العلوم.	٢.٣١	٠.٦٤	منخفض	8
21	ضعف رغبة المعلم في استخدام المحاكاة الحاسوبية.	٢.٢٧	٠.٦٩	منخفض	9
20	تدني الدافعية لدى الطلاب بهذا النوع من التعلم عند استخدام المحاكاة الحاسوبية.	٢.٢٠	٠.٦٥	منخفض	10
15	محتوى المنهج لا يتلاءم مع برامج المحاكاة الحاسوبية.	٢.١٨	٠.٤٩	منخفض	11
متوسط المحور الثالث (مستوى التحديات)		٢.٦٧	٠.٦٦	متوسط	

يتضح من الجدول (10) أن التحديات التي تواجه معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة في استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد كانت بمستوى (متوسط). وقد حازت العبارة الحادية عشرة "ضعف الإعداد الأكاديمي لمعلمي العلوم

واقع استخدام معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية في التعليم عن بعد

في التعامل مع المحاكاة الحاسوبية" على أعلى مستوى تحدٍ، بينما حازت العبارة الخامسة عشرة "محتوى المنهج لا يتلاءم مع برامج المحاكاة الحاسوبية" على أقل مستوى تحدٍ.

ويتضح من النتائج: حاجة المعلمين إلى إعداد أكاديمي ودورات تدريبية في استخدام المحاكاة الحاسوبية؛ وذلك لتعزيز المعرفة التكنولوجية المرتبطة بالمحتوى؛ حيث جاء مستوى المعرفة بالمحاكاة الحاسوبية "متوسطاً"؛ مما أدى إلى انخفاض مستوى تطبيق معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة لبرامج المحاكاة الحاسوبية؛ حيث جاء التطبيق والممارسة بدرجة منخفضة، وتتضح هذه النتيجة عبر ظهور بعض التحديات التي كان أبرزها: ضعف الإعداد الأكاديمي لمعلمي العلوم في التعامل مع المحاكاة الحاسوبية، وندرة برامج المحاكاة الحاسوبية التي تعتمد التعامل باللغة العربية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الشمراني (2020) التي توصلت إلى أن تفعيل المعامل الافتراضية وتوفير متطلبات استخدامها جاء بدرجة متوسطة، كما تتفق مع دراسة السبيعي وعيسى (2020) التي توصلت إلى أن درجة توظيف تقنية الواقع المعزز لدى معلمي المرحلة الابتدائية جاءت بدرجة متوسطة بشكل عام. كما تتفق مع دراسة الهزاني (2019) في التحديات التي تواجه المعلمين أثناء تنفيذ الأنشطة المعتمدة على المحاكاة الحاسوبية كالتحديات الفنية والشخصية والإدارية.

التوصيات والمقترحات:

- في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها؛ فإن الباحثان يوصيان بما يلي:
١. تقديم المزيد من الدورات التدريبية للمعلمين لتطوير مهاراتهم في الاستخدام الأمثل لبرامج المحاكاة الحاسوبية.
 ٢. تضمين تدريب المعلمين على استخدام برامج المحاكاة الحاسوبية في الإعداد الأكاديمي في الجامعات.
 ٣. إنتاج وتطوير نسخ متعددة من برامج المحاكاة الحاسوبية تدعم اللغة العربية.
 ٤. تضمين المحاكاة الحاسوبية في محتوى مناهج العلوم عن طريق توظيف الكتب التفاعلية.

كما يقترح الباحثان إجراء الدراسات الآتية:

١. إجراء دراسات أخرى مماثلة لمراحل تعليمية وتخصصات أخرى.
٢. إجراء دراسات تستهدف فاعلية برامج المحاكاة الحاسوبية المتوفرة في المدارس، والتحديات التي تواجه المعلمين أثناء توظيفها في تعليم العلوم وتعلمها.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

١. أبو النصر، مدحت (2017). التدريب عن بُعد بوابتك لمستقبل أفضل. المجموعة العربية للتدريب والنشر.
٢. أمبوسعيدي، عبدالله والبلوشي، سليمان (2009). طرائق تدريس العلوم. دار المسيرة.
٣. البدرساوي، غيصوب محمد. (٢٠٢٠). أثر استخدام تقنيات فيت (PhET) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع بغزة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية و النفسية، 28 (6)، ٤٤١-٤٦٨. <https://search.emarefa.net/detail/BIM-1279636>
٤. الحيلة، محمد (2004). تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق (ط4). دار المسيرة.
٥. السبيعي، سعد، وعيسى، جلال. (2020). واقع استخدام تقنية الواقع المعزز من وجهة نظر معلمي المرحلة الابتدائية في مدارسهم، المجلة العربية للنشر العلمي (26)، 50-75.
٦. سعدالله، إبراهيم (2014). فاعلية برنامج قائم على المحاكاة الحاسوبية لتنمية مهارات ما وراء المعرفة في التكنولوجيا لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بغزة. [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية، غزة.
٧. سلامة، عبدالحافظ. (2019). الاتصال وتكنولوجيا التعليم. دار اليازوري العلمية.
٨. الشمراني، علي. (2020). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة الواقع والمأمول. المجلة العربية للتربية النوعية، 4(13)، 1-22. Doi10.33850/ejev.2020.101827
٩. العساف، صالح (1995). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. مكتبة العبيكان.
١٠. عيادات، يوسف، وديوري، وصال. (2019). أثر استخدام المحاكاة التفاعلية في تحصيل مبحث الفيزياء لدى طالبات الصف العاشر واتجاهاتهن نحوها. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 27(4)، 240-255.

١١. محمد، محمود. (2011). نظريات التعلم. شركة الرشد العالمية.
١٢. محمود، شوقي. (2014). تقنيات وتكنولوجيا التعليم: معايير توظيف المستحدثات التكنولوجية وتطوير المناهج (ط2). المجموعة العربية للتدريب والنشر.
١٣. الهزاني، نوره (2019). واقع توظيف المحاكاة الحاسوبية وفعاليتها في التدريس لدى معلمات العلوم والرياضيات للمرحلة الابتدائية بمنطقة الرياض. مجلة كلية التربية جامعة الأزهر، 181، 211-171.

المراجع الأجنبية:

14. Al-Arimi, A. M. A. K. (2014). Distance learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 82-88.
15. Anderson, J. L., & Barnett, M. (2013). Learning physics with digital game simulations in middle school science. *Journal of science education and technology*, 22, 914-926.
16. Ben Ouahi, M., Lamri, D., Hassouni, T., Ibrahmi, A., & Mehdi, E. (2022). Science Teachers' Views on the Use and Effectiveness of Interactive Simulations in Science Teaching and Learning. *International Journal of Instruction*, 15(1), 277-292.
17. Chen, C. H., & Howard, B. (2010). Effect of live simulation on middle school students' attitudes and learning toward science. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(1), 133-139.
18. Rutten, Nico, Joolingen, Wouter, & Veen, Jan (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, 58, 136-153.